

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10295068  
PUBLICATION DATE : 04-11-98

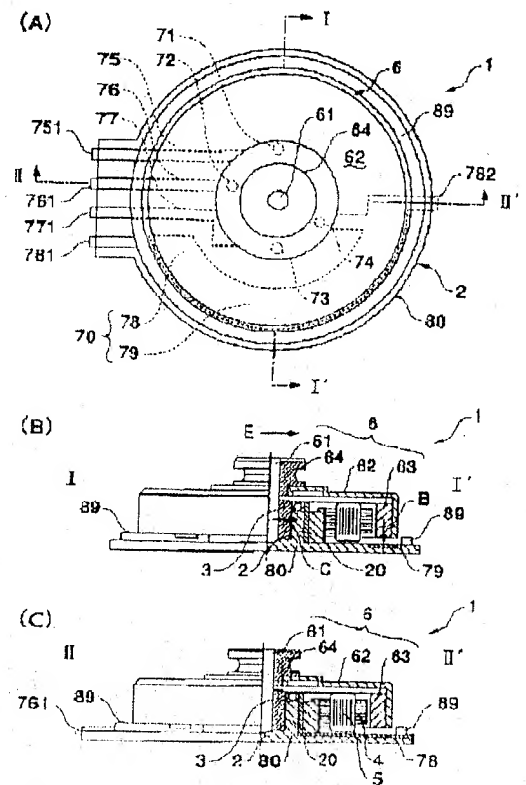
APPLICATION DATE : 18-04-97  
APPLICATION NUMBER : 09101280

APPLICANT : SANKYO SEIKI MFG CO LTD;

INVENTOR : TATAI MAKOTO;

INT.CL. : H02K 29/00 H02K 5/22 H02K 15/02  
H02K 21/22 // H02K 7/04

TITLE : BRUSHLESS MOTOR AND ITS  
MANUFACTURING METHOD



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a brushless motor for positively and inexpensively preventing a rotary shaft from swinging by utilizing a configuration, where a wiring pattern is formed for utilizing the substrate of the motor as a circuit substrate, and its manufacturing method.

SOLUTION: A stator substrate 2 of a brushless motor 1 is a single body molding between an iron plate 70 and a resin 80. A wide circular part 79 of a wiring pattern 78 that is constituted by one portion of the iron plate 70 is constituted at one-side region for a rotary shaft 60 of a rotor 6. Therefore, since the stator substrate 2 attracts the rotor 6 to one side, a rotary shaft 61 is subjected constantly to a side pressure and does not cause irregular swings, even if a relatively large clearance exists between a combustion oil-less bearing 3 and the rotary shaft 61.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-295068

(43) 公開日 平成10年(1998)11月4日

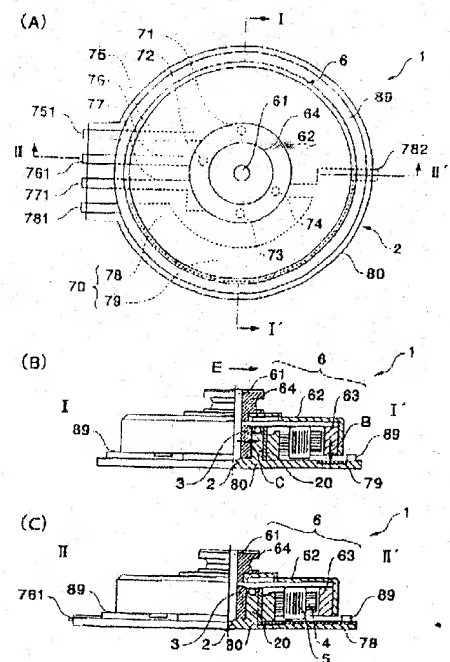
(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	F I	
H 0 2 K	29/00	H 0 2 K	29/00
	5/22		5/22
	15/02		15/02
	21/22		21/22
// H 0 2 K	7/04		7/04
			Z
			A
			M
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)			
(21) 出願番号	特願平9-101280	(71) 出願人	000002233
(22) 出願日	平成 9 年 (1997) 4 月 18 日		株式会社三協精機製作所
			長野県諏訪郡下諏訪町5329番地
		(72) 発明者	多田 井 真
			長野県駒ヶ根市赤穂14-888番地 株式会
			社三協精機製作所駒ヶ根工場内
		(74) 代理人	弁理士 横沢 志郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 ブラシレスモータおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 モータの基体を回路基板として利用するために配線パターンを形成するという構成をそのまま利用して、回転軸の振れを確実に、かつ安価に防止することのできるブラシレスモータ、およびその製造方法を提供すること。

【解決手段】 ブラシレスモータ1のステータ基板2は鉄板70と樹脂80との一体成形品である。ステータ基板2では、ロータマグネット63に対峙する領域のうち、ロータ6の回転軸61に対して一方側の領域には、鉄板70の一部で構成された配線パターン78の幅広の円弧部79が構成されている。従って、ステータ基板2はロータ6を一方の側に引き寄せるので、焼結含油軸受3と回転軸61との間に比較的大きなクリアランスがあっても、回転軸61は常に、側圧を受け、不規則な振れを起こさない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 基体の側に保持された駆動コイルと、前記基体の側に保持された軸受と、該軸受に回転自在に支持された回転軸を介して前記基体の側に支持され、前記駆動コイルとロータマグネットとの間に発生する磁力によって前記基体上で回転するロータとを有するブラシレスモータにおいて、

前記基体は、前記駆動コイルの端部が配線接続される端子部、該端子部から延設された配線パターン、および前記ロータマグネットに対峙する領域のうち、前記ロータの回転中心位置に対して一方側の領域に偏在して該一方側に前記ロータを引き寄せる磁気吸引力を前記ロータマグネットとの間で発生させるロータ吸引部を構成する磁性板と樹脂との一体成形品から構成されていることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項2】 請求項1において、前記配線パターンは、前記ロータマグネットに対峙する領域の一部に該ロータマグネット形状に対応する幅広の円弧部を備え、該円弧部によって前記ロータ吸引部が構成されていることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項3】 請求項1において、前記磁性板は、プレス加工によって製造されたものであることを特徴とするブラシレスモータ。

【請求項4】 請求項1ないし3のいずれかに規定するブラシレスモータの製造方法において、前記磁性板の原材料となる板材にプレス加工を施して前記端子部、前記配線パターン、前記ロータ吸引部をフレーム部に接続する状態で形成するプレス工程と、該プレス工程を経た前記板材のうち、前記端子部、前記配線パターン、および前記ロータ吸引部を金型内に収納して該金型内で樹脂成形を行って樹脂モールド品を形成するモールド工程と、前記端子部、前記配線パターン、前記ロータ吸引部を前記フレーム部から切り離して前記樹脂モールド品を前記基体に整形する整形工程と、前記基体に対して前記駆動コイル、前記軸受、および前記ロータを搭載していく組立工程とを有することを特徴とするブラシレスモータの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はブラシレスモータおよびその製造方法に関し、さらに詳しくは回転軸の振れを安定化するための構造技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来からある各種のモータのうち、VTR用のキャプスタンモータなどでは、モータの基体となるモータ基板の側にステータコアが固定され、このステータコアの突極に駆動コイルが巻回されている。モータ基板の側には軸受も固定され、この軸受にはロータケースと一体に回転する回転軸が支持されている。ロータケースの内周面にはステータコアの外周面に対向するよう

にロータマグネットが固着され、このロータマグネットと駆動コイルとの間に発生する磁力によってロータが回転する。

【0003】ここで、軸受としてはボールベアリングに代えて安価な焼結含油軸受が用いられつつあるが、焼結含油軸受では回転軸との間に比較的大きなクリアランスがあるため、ロータが回転する際に回転軸にすりこぎ運動のような不規則な振れが起こりやすい。このような回転軸の不規則な振れを防止するための技術として、実公報5-10547号公報には、ヨーク板（鉄板）のうち、ロータマグネットに対峙する領域に絞り加工などを施して凹部や凸部を形成し、ロータマグネットとヨーク板との間に発生する磁気吸引力に強弱を付けることにより、ロータが一方の側に常に引き寄せられるようにした発明が開示されている。また、実開平4-58065号公報には、モータ基板のうち、ロータの回転中心位置に対して一方の側のみに磁性体粉末を塗布し、この磁性体粉末とロータマグネットとの間に発生する磁気吸引力を利用して、ロータが一方の側に常に引き寄せられるようにした発明が開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記2つの発明のうち、ヨーク板に絞り加工を施して凹部や凸部を形成する方法では、凹凸をこれ以上深く、あるいは高く形成できないため、ロータマグネットとヨークとの間に発生する磁気吸引力にこれ以上大きな強弱をつけられないという問題点がある。また、ヨーク板の表面に絶縁膜を介して配線パターンを印刷してそれをモータ基板として用いようとする、ヨーク板に凹凸を形成する際に配線パターンに剥離が生じるため、モータ基板にはこのような技術を適用できないという問題点がある。一方、モータ基板に磁性体粉末を塗布する方法では、そのための作業に手間がかかるという問題点がある。

【0005】以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、ヨーク板に絞り加工で形成した凹凸を利用しなくても、かつ、磁性体粉末を塗布するなどの新たな工程を追加しなくても、モータの基体を回路基板として利用するために基体に配線パターンを形成するという構成を利用して、回転軸の不規則な振れを確実に、かつ安価に防止することのできるブラシレスモータ、およびその製造方法を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明では、基体の側に保持された駆動コイルと、前記基体の側に保持された軸受と、該軸受に回転自在に支持された回転軸を介して前記基体の側に支持され、前記駆動コイルとロータマグネットとの間に発生する磁力によって前記基体上で回転するロータとを有するブラシレスモータにおいて、前記基体は、前記駆動コイルの端部が配線接続される端子部、該端子部から延設された配

線パターン、および前記ロータマグネットに対峙する領域のうちの前記ロータの回転中心位置に対して一方側の領域に偏在して該一方側に前記ロータを引き寄せる磁気吸引力を前記ロータマグネットとの間で発生させるロータ吸引部を構成する磁性板と樹脂との一体成形品から構成されていることを特徴とする。

【0007】本発明に係るブラシレスモータでは、磁性板と樹脂との一体成形品で構成された基体の側においてロータマグネットに対峙する領域には、ロータの回転中心位置に対して一方側の領域に前記磁性板の一部で構成されたロータ吸引部が配置され、このロータ吸引部は、ロータマグネットとの間に磁気吸引力を発生させている。従って、ロータマグネットに作用する磁気吸引力は、ロータ吸引部の有無により場所によって強弱があるので、ロータ吸引部はロータを一方の側に引き寄せることになる。それ故、軸受と回転軸との間に比較的大きなクリアランスがあっても、回転軸は常に側圧を受けている状態にあるので、不規則な振れが起こらない。しかも、ロータマグネットに作用する磁気吸引力はロータ吸引部の有無によって強弱が規定されるので、磁性板に絞り加工で形成した凹凸によってロータマグネットと磁性板とのギャップに広狭を付ける場合と相違して、磁気吸引力に大きな強弱をつけることができる。よって、回転軸の不規則な振れを確実に防止できる。また、配線パターンを構成する導電性の板材と樹脂とを一体成形して、前記基体を回路基板として構成する際に、板材として磁性板を用い、この磁性板の一部で前記のロータ吸引部を構成してある。すなわち、基体を回路基板として構成するための工程をそのまま援用してロータ吸引部を構成していくため、工程数が増えない。よって、ブラシレスモータの回転軸の振れを安価に防止することができる。

【0008】本発明において、前記配線パターンに対して、前記ロータマグネットと対峙する領域の一部に該ロータマグネット形状に対応する幅広の円弧部を構成し、該幅広の円弧部をそのまま前記ロータ吸引部として利用してもよい。

【0009】本発明では、前記磁性板をプレス加工によって安価に製造することが好ましい。

【0010】このような構成のブラシレスモータを製造するにあたっては、前記磁性板の原材料となる板材にプレス加工を施して前記端子部、前記配線パターン、前記ロータ吸引部をフレーム部に接続する状態で形成するプレス工程と、該プレス工程を経た前記板材のうち、前記端子部、前記配線パターン、および前記ロータ吸引部を金型内に収納して該金型内で樹脂成形を行って樹脂モールド品を形成するモールド工程と、前記端子部、前記配線パターン、前記ロータ吸引部を前記フレーム部から切り離して前記樹脂モールド品を前記基体に整形する整形工程と、前記基体に対して前記駆動コイル、前記軸受、および前記ロータを搭載していく組立工程とを行う。す

なわち、磁性体粉末を塗布するなどの新たな工程を追加しなくてもよいので、回転軸に不規則な振れが発生しないブラシレスモータを安価に製造できる。

【0011】

【発明の実施の形態】図面を参照して、本発明を適用したブラシレスモータを説明する。

【0012】(全体構造)図1(A)、(B)、(C)はそれぞれ、本発明を適用したブラシレスモータ1の平面図、そのI-I'線における部分断面図、そのII-III'線における部分断面図である。

【0013】図1(A)、(B)、(C)に示すように、本形態のブラシレスモータ1はVTR用キャブスタンモータであり、ステータ基板2には、その中央部分に円筒状の突起20が形成されている。この突起20の中央孔の内部には焼結含油軸受3が保持され、突起20の外側にはステータコア4が嵌め込まれている。ステータコア4の突極のそれぞれには3相(U相、V相、W相)の駆動コイル5が巻回されている。焼結含油軸受3にはロータの回転軸61が回転自在に支持され、回転軸61にはロータケース62が固着されている。ロータケース62の側面部の内周面には、ステータコア4の外周面に対向するようにリング状のロータマグネット63が固着されている。従って、ロータマグネット63と駆動コイル5との間に発生する磁力によって、ロータケース62は回転軸61と一体に回転する。ここで、ロータケース62の上面部にはブリー64が構成され、このブリー64に掛けられたベルト(図示せず)を介して、ブラシレスモータ1は駆動力を伝達する。

【0014】(ステータ基板2の構成)図2(A)、(B)、(C)はそれぞれ、本発明を適用したブラシレスモータに用いたステータ基板(基体・コアホルダー)の平面図、そのIII-III'線における断面図、そのIV-IV'線における断面図である。

【0015】本形態では、ステータ基板2は、駆動コイル5への給電を行う回路基板としても使用される。すなわち、図2(A)～(C)に示すように、ステータ基板2は、突起20の周囲において4箇所て起立して各相(U相、V相、W相)の駆動コイル5の端末が配線接続される3つの端子部71、72、73と、3相の駆動コイル5の全ての端末がコモンで配線接続される1つの端子部74とが構成されている。それぞれ端子部71～74の下端部分からは配線パターン75、76、77、78が一体に延設され、各配線パターン75、76、77、78の端部には外部端子部751、761、771、781、782がそれぞれ構成されている。これらの外部端子部751、761、771、781、782のうち、各相の外部端子部751、761、771とコモンの外部端子部781は、ステータ基板2の一方の端縁21から張り出すように配置され、コモンの外部端子部782はステータ基板2の他方の端縁22から張り出す

ように配置されている。

【0016】前記の4つの端子部71～74、および4つの配線パターン75～78はいずれも、後述するように、1枚の鉄板（磁性板）にプレス加工を施した後、インサート成形されたものである。すなわち、ステータ基板2は、前記の4つの端子部71～74、および4つの配線パターン75～78を構成する鉄板70（磁性板）と、PBTやPPS、あるいは66ナイロンなどの耐熱性の高い樹脂80との一体成形品（インサートモールド基板）であり、いずれの配線パターン75～78も、ほとんどの部分がステータ基板2の表面において樹脂80の部分から露出している（図2（A）ではこの露出部分に斜線を付してある。）

【0017】ステータ基板2の表面側では、ロータケース62の外側を取り巻くように形成された補強リブ89が突出している。なお、ステータ基板2の表面に薄い絶縁膜を形成し、この薄い絶縁膜で配線パターン75～78を被覆しておく場合もある。

【0018】ここで、4つの配線パターン75～78の形成領域は、ロータマグネット63に対峙する領域のうち、ロータ6の回転軸61に対して一方側の領域に偏在するように構成されている。すなわち、4つの配線パターン75～78のうち、駆動コイル5の端末をコモン電位とするための配線パターン78は、ステータ基板2の一方の端縁21からロータの回転軸61に対して一方の側を通して、他方の端縁22に到るように形成されているが、そのうち、ロータマグネット63に対峙する領域を通る部分は幅広の円弧部79となっている。このため、ロータマグネット63と配線パターン78の幅広の円弧部79とは、広い面積をもって対向している。これに対して、コモンの配線パターン78のその他の部分は幅が細く、かつ、他の3本の配線パターン75～77のいずれもが幅の狭いパターンであるため、前記の幅広の円弧部79を除く領域では、ロータマグネット63と配線パターン75～78との対向面積は極めて狭い。

【0019】（本形態の効果）このように構成したブラシレスモータ1では、回転軸61を支持する軸受として安価な焼結含油軸受3を用いたため、回転軸61と焼結含油軸受3の内周面との間には比較的大きなクリアランスが存在する。従って、そのままの構造では、ロータ6が回転する際に焼結含油軸受3内で回転軸61が不規則な振れを起こそうとする。しかるに本形態では、ロータマグネット63に対峙する領域のうち、ロータ6の回転中心位置（回転軸61）に対して一方側の領域には、鉄板の一部で構成された配線パターン78の幅広の円弧部79が配置され、この幅広の円弧部79は、ロータマグネット63との間に磁気吸引力（矢印Bで示す。）を発生させるロータ吸引部として機能する。従って、ステータ基板2とロータマグネット63との間に作用する磁気吸引力は、幅広の円弧部79がある側で強く、その反対

側には存在しない。すなわち、ステータ基板2とロータマグネット63との間に作用する磁気吸引力は、幅広の円弧部79の有無により場所によって強弱があるので、ステータ基板2（幅広の円弧部79）はロータ6を一方の側に引き寄せることになる。その結果、焼結含油軸受3と回転軸61との間に比較的大きなクリアランスがあっても、回転軸61は常に、矢印Cで示すように、側圧を受けている状態にあるので、すりこぎ運動のような不規則な振れが起こらない。しかも、ロータマグネット63に作用する磁気吸引力は、ロータ吸引部としての幅広の円弧部79の有無によって強弱が規定されるので、磁気吸引力に大きな強弱をつけることができる。

【0020】（ブラシレスモータ1の製造方法）このような構成のブラシレスモータは、以下に説明する方法で製造する。

【0021】本形態に係るブラシレスモータ1の製造方法においては、まず、大型の鉄板にプレス加工を施して、図3に示すように、端子部71～74、配線パターン75～77、およびロータ吸引部となる幅広の円弧部79を備える配線パターン78を矩形的フレーム部701に接続する状態で打ち抜く（プレス工程）。また、端子部71～74についてはそれを起立させるための加工を施す。

【0022】次に、プレス工程を経た鉄板700のうち、端子部71～74、配線パターン75～77、および幅広の円弧部79を備える配線パターン78を金型内に収納して該金型内で樹脂成形を行い樹脂モールド品を形成する（モールド工程）。勿論、端子部71～74については後でコイルの配線接続が可能なように樹脂80で覆わない。なお、図3には、樹脂モールド品の外周輪郭を一点鎖線で表してある。

【0023】次に、配線パターン75～77、および幅広の円弧部79を備える配線パターン78を、矢印Dで示す位置でフレーム部701から切り離して樹脂モールド品を、図2に示したステータ基板2に整形する（整形工程）。

【0024】次に、図1に示すように、ステータ基板2に対して駆動コイル5、焼結含油軸受3、およびロータ6を搭載していく（組立工程）。

【0025】このように、ステータ基板2を回路基板として構成するための工程をそのまま援用してロータ吸引部（幅広の円弧部79）を構成していくため、工程数が増えない。よって、ブラシレスモータ1の回転軸61の不規則な振れを安価に防止することができる。そこで、ブラシレスモータ1をVTR用キャプタンモータとしてセットに搭載する際には、図1（B）に矢印Cで示す側圧のかかる方向と、プーリ64に掛けられたベルトで引っ張られる方向（矢印E）とが一致する向きにブラシレスモータ1を配置する。

【0026】〔その他の実施の形態〕なお、上記形態で

は、コモンの配線パターン78にロータ吸引部となるべき幅広の円弧部79を設けた構成であつが、その他の配線パターン75～77にロータ吸引部となるべき幅広の円弧部79を設けてもよい。

【0027】また、ロータ吸引部となるべき部分はいずれの配線パターン75～78とも電氣的に絶縁状態にあつてもよい。それには、大型の鉄板にプレス加工を施して、図4に示すように、端子部71～74、および配線パターン75～78を形成するとともに、それらとは別個にロータ吸引部となるべき幅広の円弧部79を形成すればよい。この場合には、幅広の円弧部79（ロータ吸引部）は、配線パターン75～78と分離した状態にあるので、インサート成形前には幅広の円弧部79とフレーム部701とを連結部702を介して接続しておき、インサート成形後に連結部702を矢印Fで示す位置で切り離す。このように構成した場合でも、図1（B）を参照して説明したように、ロータマグネット63に作用する磁気吸引力は、幅広の円弧部79（ロータ吸引部）の有無により場所によって強弱があるので、ロータ6を一方の側に引き寄せる。それ故、焼結合油軸受3と回転軸61との間に比較的大きなクリアランスがあつても、回転軸61は常に側圧を受けている状態にあるので、不規則な振れが起こらないなど、前記した実施の形態と同様な効果を奏する。また、幅広の円弧部79は、配線パターン75～78と分離、独立しているといつても、前記した実施の形態と同様、ステータ基板2を回路基板として構成するための工程をそのまま援用して形成していくため、製造工程を増やす必要がなく、ブラシレスモータ1の回転軸61の振れを安価に防止することができる。

【0028】さらに、ステータ基板2についてはモータの基体としてではなく、セット（電気製品）のシャーシの一部として構成してもよい。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るブラシレスモータでは、磁性板と樹脂との一体成形品で構成された基体の側においてロータマグネットに対峙する領域には、ロータの回転中心位置に対して一方側の領域に磁性板の一部で構成されたロータ吸引部が配置されていることに特徴を有する。従つて、本発明によれば、ロータ吸引部は、場所によって強弱のある大きな磁気吸引力

を発生させてロータを一方の側に引き寄せることになる。それ故、軸受と回転軸との間に比較的大きなクリアランスがあつても、回転軸は常に側圧を受けている状態にあるので、不規則な振れが起こらない。また、基体を回路基板として構成するための工程をそのまま援用してロータ吸引部を構成していくため、工程数が増えない。よつて、ブラシレスモータの回転軸の振れを安価に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】（A）、（B）、（C）はそれぞれ、本発明を適用したブラシレスモータの平面図、そのI—I'線における部分断面図、そのII-II'線における部分断面図である。

【図2】（A）、（B）、（C）はそれぞれ、本発明を適用したブラシレスモータ1に用いたステータ基板の平面図、そのIII-III'線における断面図、そのIV-IV'線における断面図である。

【図3】図2に示すステータ基板を形成するために鉄板にプレス加工を施した後の様子を示す平面図である。

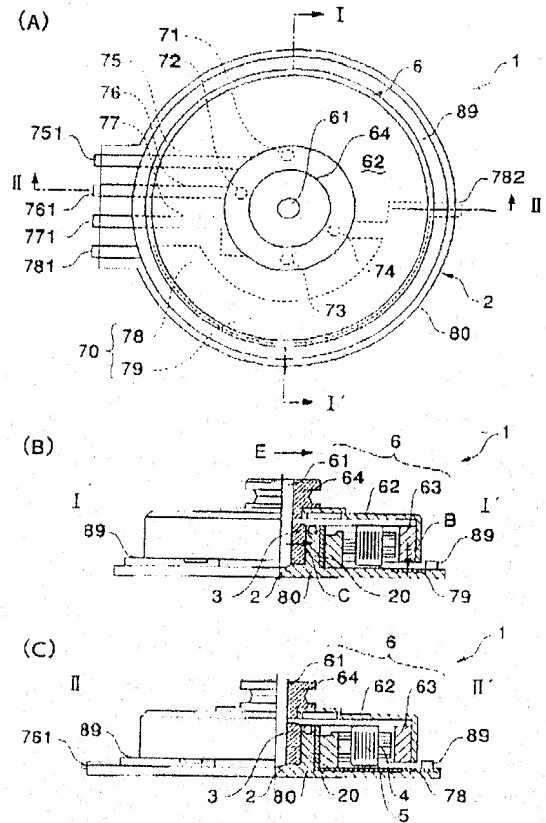
【図4】本発明を適用した別のブラシレスモータに用いたステータ基板を形成するために鉄板にプレス加工を施した後の様子を示す平面図である。

【符号の説明】

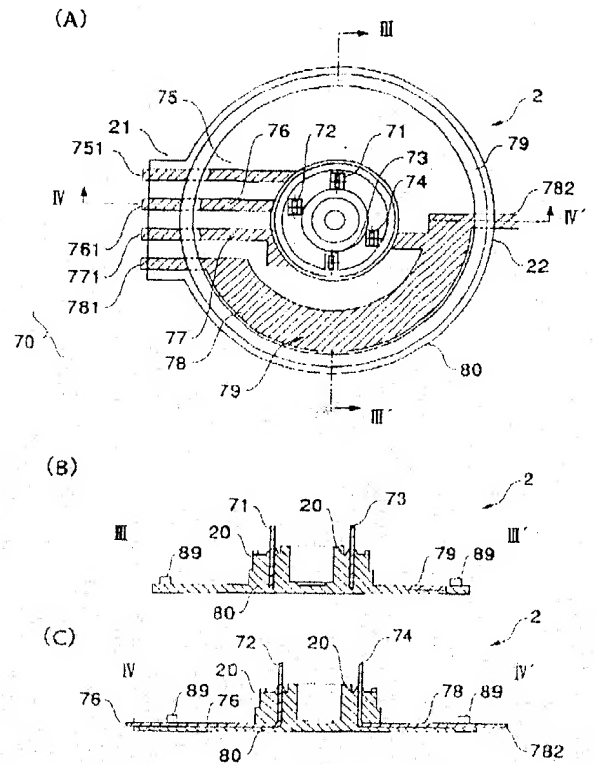
- |       |                |
|-------|----------------|
| 1     | ブラシレスモータ       |
| 2     | ステータ基板（基体）     |
| 3     | 焼結合油軸受         |
| 4     | ステータコア         |
| 5     | 駆動コイル          |
| 6     | ロータ            |
| 61    | 回転軸            |
| 62    | ロータケース         |
| 63    | ロータマグネット       |
| 64    | アーリ            |
| 70    | 鉄板（磁性板）        |
| 71～74 | 端子部            |
| 75～78 | 配線パターン         |
| 79    | 幅広の円弧部（ロータ吸引部） |
| 80    | 樹脂             |
| 89    | 補強リブ           |
| 700   | プレス工程後の鉄板      |
| 701   | フレーム部          |



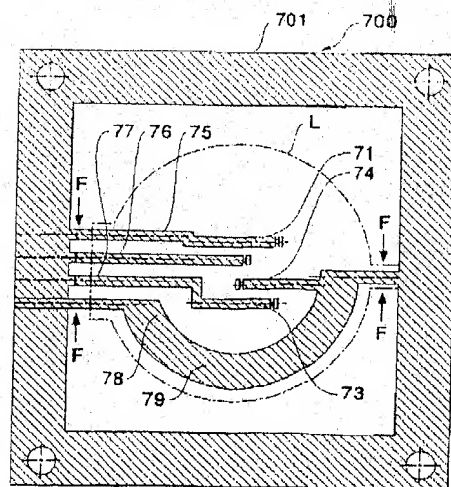
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

